

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
1. Mai 2003 (01.05.2003)

PCT

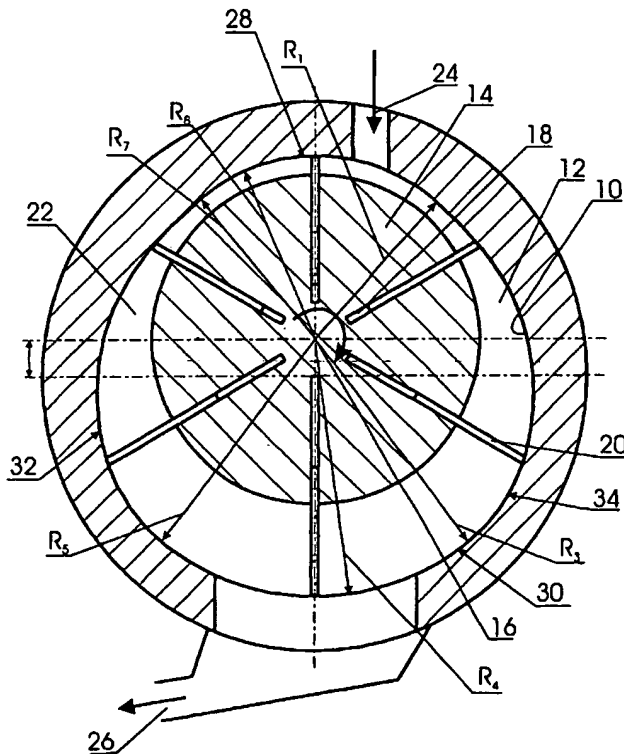
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 03/036047 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: F01C 1/344, (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
11/00 US): ENGION AG [DE/DE]; Gustav-Meyer-Allee 25,
13355 Berlin (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP02/11836 (72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): CLEMENS, Herbert
[DE/DE]; Nussacherstrasse 39, 13505 Berlin (DE).
- (22) Internationales Anmeldedatum: 23. Oktober 2002 (23.10.2002)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch (74) Anwälte: WEISSE, Renate usw.; Weisse & Wolgast,
Bökenbuschstr. 41, 42555 Velbert (DE).
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch (81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT,
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,
CU, CZ, DE (Gebrauchsmuster), DE, DK, DM, DZ, EC,
EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN,
- (30) Angaben zur Priorität: 201 17 224.0 24. Oktober 2001 (24.10.2001) DE

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DRIVING MOTOR, DESIGNED AS A VANE CELL MOTOR

(54) Bezeichnung: ALS FLÜGELZELLENMASCHINE AUSGEBILDETE ANTRIEBSMASCHINE



(57) Abstract: The invention relates to a driving motor, designed as a vane cell motor. Said driving motor comprises a housing, the bore of which forms a prismatic inner wall (10), and a rotor (14) which can rotate inside the housing bore (10) and comprises vanes (20), guided so that they can move radially and contact said inner wall (10). Vane cells (22), which are formed between said vanes (20), have volumes which vary according to the inner wall (10) shaping on a rotation of the rotor (14). An inlet (24), for a driving medium and fixed in relation to the housing, is situated in an inlet area, in which said vane cells (22) each have a relatively small volume, and an outlet (26) is situated in an outlet area, in which said vane cells have a relatively large volume. In such a vane cell motor, the aim of the invention is to guarantee ratios of the driving medium, i.e. burned fuel or a working medium under pressure, which are set on the inlet side. Said aim is achieved, whereby the inner wall (10) is curved in the inlet area (28) in a substantially cylindrical manner about the rotor axis (16). Said working medium enters each vane cell (22), the volume of which does not vary temporarily. The full inlet pressure of the working medium can thus build up inside said vane cells (22).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 03/036047 A1



IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

- (84) **Bestimmungsstaaten (regional):** ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

- hinsichtlich der Identität des Erfinders (Regel 4.17 Ziffer i) für die folgenden Bestimmungsstaaten AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW, ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)
- hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii) für die folgenden Bestimmungsstaaten AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC,

LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW, ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)

- hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, die Priorität einer früheren Anmeldung zu beanspruchen (Regel 4.17 Ziffer iii) für die folgenden Bestimmungsstaaten AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW, ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)
- Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv) nur für US

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft eine als Flügelzellenmaschine ausgebildete Antriebsmaschine deren Gehäusebohrung eine prismatische Innenwand (10) bildet und einem in der Gehäusebohrung (10) drehbaren Rotor (14) mit radial verschieblich geführten Flügelschiebern (20), die an der Innenwand (10) anliegen. Zwischen den Flügelschiebern (20) sind Flügelzellen (22) gebildet, deren Volumen sich durch die Formgebung der Innenwandung (10) bei einem Umlauf des Rotors (14) verändert. Ein gehäusefester Einlass (24) für ein Antriebsmedium sitzt in einem Einlassbereich, in welchem die Flügelzellen (22) jeweils ein relativ geringes Volumen aufweisen, und ein Auslass (26) sitzt in einem Auslassbereich, in welchem die Flügelzellen ein relativ grosses Volumen aufweisen. Um bei einer Flügelzellenmaschine dieser Art einlassseitig definierte Verhältnisse des treibenden Mediums, also entweder verbrannten Treibstoffs oder eines unter Druck stehenden Arbeitsmediums zu gewährleisten, ist die Innenwandung (10) in dem Einlassbereich (28) im wesentlichen zylindrisch um die Achse (16) des Rotors gekrümmt. Das Arbeitsmedium tritt daher jeweils in Flügelzellen (22) ein, die vorübergehend ihr Volumen nicht ändern. Dadurch kann sich in den Flügelzellen (22) der volle Einlassdruck des Arbeitsmediums aufbauen.

Als Flügelzellenmaschine ausgebildete Antriebsmaschine

5

Technisches Gebiet

Die Erfindung betrifft eine als Flügelzellenmaschine ausgebildete Antriebsmaschine mit
10 einem Gehäuse, das eine Gehäusebohrung mit einer prismatischen Innenwand bildet und
einem in der Gehäusebohrung drehbaren Rotor mit radial verschieblich geführten
Flügelschiebern, die an der Innenwand anliegen, wobei zwischen den Flügelschiebern,
dem Rotor und der Innenwand Flügelzellen gebildet sind, deren Volumen sich bei einem
Umlauf des Rotors verändert, einem gehäusefesten Einlaß für ein Antriebsmedium in
15 einem Einlaßbereich, in welchem die Flügelzellen jeweils ein relativ geringes Volumen
aufweisen, und einem Auslaß in einem Auslaßbereich, in welchem die Flügelzellen ein
relativ großes Volumen aufweisen.

Bei der Flügelzellenmaschine kann es sich um eine Kraftmaschine mit innerer
20 Verbrennung handeln, bei welcher also ein Treibstoff an dem Einlaß eingeleitet und in
der jeweiligen Flügelzelle gezündet wird. Die sich ausdehnenden Verbrennungsgase
treiben dann den Rotor, indem sie sich in den zum Auslaß hin zunehmenden Volumina
der Flügelzellen ausdehnen. Bei der Flügelzellenmaschine kann es sich aber auch um
eine Expansionsmaschine handeln, durch welche ein unter Druck stehendes, auf den
25 Einlaß geleitetes Arbeitsmedium wie Hochdruckdampf unter Abgabe mechanischer
Arbeit entspannt wird und an dem Auslaß austritt.

Stand der Technik

30 Übliche Flügelzellenmaschinen enthalten eine Gehäusebohrung mit einer durchgehend
zylindrischen Innenwand. In der Gehäusebohrung ist ein Rotor um eine Achse drehbar,
die zu der Achse der zylindrischen Innenwand exzentrisch ist. In dem Rotor sind

Flügelschieber radial beweglich geführt. Die Flügelschieber liegen mit ihren Außenkanten an der Innenwandung an. Das kann unter dem Einfluß der Fliehkraft oder von Druckfedern geschehen. Die Flügelschieber können aber auch über Nocken geführt sein. Zwischen den Flügelschiebern, der Innenwand und dem Rotor sind Kammern oder Flügelzellen gebildet. Bei einer Drehung des Rotors um seine Achse verändern die so gebildeten Flügelzellen ihre Volumina: Auf einer Seite der Gehäusebohrung sind die Volumina der Flügelzellen auf einem Minimum. Auf der diametral gegenüberliegenden Seite der Gehäusebohrung sind die Volumina der Flügelzellen auf einem Maximum. Von dem Minimum zum Maximum auf einer Hälfte jedes Umlaufs des Rotors nehmen die Volumina der Flügelzellen monoton zu. Von dem Maximum zum Minimum auf der anderen Hälfte des Umlaufs nehmen die Volumina der Flügelzellen monoton ab.

Die US 3,084,677 A und die US 3,890,071 A zeigen auf diese Weise als Drehkolbenmaschine aufgebaute Dampfmaschinen.

Die DE 44 22 720 A1 zeigt einen als Flügelzellenmaschine aufgebauten Verbrennungsmotor, bei welchem ein Rotor mit Flügelschiebern exzentrisch in einer Gehäusebohrung von elliptischem Querschnitt angeordnet ist.

Die bekannte Konfiguration von Flügelzellenmaschinen bringt gewisse Probleme mit sich dadurch, daß sich die Volumina der Flügelzellen sich kontinuierlich ändern. Bei einer Kraftmaschine mit innerer Verbrennung erfolgt die Verbrennung des Treibstoffs einlaßseitig in einer sich ständig ändernden Geometrie, nämlich in einer sich vergrößernden Flügelzelle. Dadurch wird insbesondere bei hohen Drehzahlen die Verbrennung beeinträchtigt. Ebenso ist die kontinuierliche Volumenänderung bei einer als Expansionsmaschine arbeitenden Flügelzellenmaschine nachteilig. Dort ist der Strömungsquerschnitt für das einströmende Arbeitsmedium begrenzt. Wenn die Flügelzelle im Einlaßbereich ihr Volumen stark ändert, dann kann, wieder insbesondere bei hohen Drehzahlen, das Arbeitsmedium nicht so schnell einströmen wie sich das Volumen der Flügelzelle ändert. Das kann dazu führen, daß sich in der Flügelzelle einlaßseitig nicht der volle zur Verfügung stehende Hochdruck des Arbeitsmediums aufbauen kann.

Offenbarung der Erfindung

5 Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, bei einer Flügelzellenmaschine der eingangs genannten Art einlaßseitig definierte Verhältnisse des treibenden Mediums, also entweder verbrannten Treibstoffs oder eines unter Druck stehenden Arbeitsmediums zu gewährleisten.

10 Insbesondere soll die Verbrennung von Treibstoff bei einer als Kraftmaschine mit innerer Verbrennung arbeitenden Flügelzellenmaschine jedenfalls im Anfangsstadium unter definierten Verhältnissen und mit definierter Geometrie der Flügelzelle erfolgen.

Bei einer als Expansionsmaschine ausgebildeten Flügelzellenmaschine soll sichergestellt werden, daß sich in der jeweils einlaßseitigen Flügelzelle der volle Hochdruck des
15 Arbeitsmediums aufbauen kann.

Dadurch soll die Leistung der Flügelzellenmaschine erhöht gegenüber dem geschilderten Stand der Technik erhöht werden. Das soll insbesondere auch bei hohen Drehzahlen
20 gelten.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß die Innenwandung in dem Einlaßbereich im wesentlichen zylindrisch um die Achse des Rotors gekrümmt ist.

Die Innenwandung der Gehäusebohrung weicht von der Kreisform ab. Sie ist relativ zu
25 dem Rotor zwar so geformt, daß sich die Volumina der Flügelzellen beim Umlauf des Rotors verändern. In einem Einlaßbereich ist aber die Innenwandung wenigstens im wesentlichen koaxial zu der Achse des Rotors. In diesem Bereich ändert sich daher das Volumen der Flügelzelle bei der Drehung des Rotors nicht. Verbrennender Treibstoff oder eingeleitetes Arbeitsmedium unter Druck finden in diesem Bereich ein konstantes
30 Volumen der Flügelzelle vor. Auf einem Teil des Umlaufs ändert sich das Volumen der Flügelzelle nicht oder jedenfalls -bei nicht ganz genau zylindrischer Innenwandung in diesem Bereich- weniger als dies bei einer durchgehend zylindrischen Innenwandung mit

dazu exzentrischer Achse des Rotors der Fall wäre.. Um den gleichen "Hub" zu erzielen, muß sich das Volumen dann natürlich in anderen Teilen des Umlaufs des Rotors stärker ändern als dies bei einer durchgehend zylindrischen Innenwandung mit dazu exzentrischer Achse des Rotors der Fall wäre.

5

Auf der Auslaßseite treten ähnliche Probleme auf. In weiterer Ausbildung der Erfindung ist daher vorgesehen, daß die Innenwandung auch in dem Auslaßbereich mit größerem Krümmungsradius als dem des Einlaßbereiches im wesentlichen zylindrisch um die Achse des Rotors gekrümmt ist.

10

Die Innenwandung bildet zwischen dem Einlaßteil und dem Auslaßteil einen stetigen Übergang mit vom Einlaßteil zum Auslaßteil zunehmendem Radialabstand von der Achse des Rotors. Hier erfolgt die Änderung des Volumens jeder Flügelzelle stärker, als dies bei einer durchgehend zylindrischen, zur Achse des Rotors exzentrischen Innenwandung der Fall wäre. Der stetige Übergang ist aber so ausgelegt, daß die Flügelschieber der Kontur der Innenwandung ohne Probleme folgen können.

15

Es gibt Anwendungen, bei denen durch eine Antriebsmaschine, z.B. eine Kraftmaschine mit innerer Verbrennung, eine Pumpe oder ein Verdichter angetrieben werden soll, durch welches z.B. ein Gas verdichtet oder eine Flüssigkeit gefördert werden soll. Eine besonders einfache und kompakte Konstruktion hierfür besteht in einer als Flügelzellenmaschine ausgebildete Antriebsmaschine mit einem Gehäuse, das eine Gehäusebohrung mit einer prismatischen Innenwand bildet und einem in der Gehäusebohrung drehbaren Rotor mit radial verschieblich geführten Schiebern, die an der Innenwand anliegen, wobei zwischen den Schiebern, dem Rotor und der Innenwand Flügelzellen gebildet sind, deren Volumen sich bei einem Umlauf des Rotors verändert, einem gehäusefesten Einlaß für ein Antriebsmedium in einem Einlaßbereich, in welchem die Flügelzellen jeweils ein relativ geringes Volumen aufweisen, und einem Auslaß in einem Auslaßbereich, in welchem die Flügelzellen ein relativ großes Volumen aufweisen, wobei sich bei einem Umlauf des Rotors die Volumina der Flügelzellen auf einem ersten Winkelbereich vergrößern und auf einem zweiten Winkelbereich wieder verkleinern, bei welcher erfindungsgemäß **dadurch gekennzeichnet, daß** Einlaß und Auslaß für ein

20

25

30

Antriebsmedium in dem ersten Winkelbereich angeordnet sind, wobei die Flügelzellenmaschine auf diesem Winkelbereich als Antriebsmaschine arbeitet und in dem zweiten Winkelbereich ein zweiter Einlaß im Bereich relativ großer Volumina der Flügelzellen und ein zweiter Auslaß im Bereich relativ kleiner Flügelzellen angeordnet ist, wobei die Flügelzellenmaschine in dem zweiten Winkelbereich als Pumpe oder Verdichter für ein von dem Antriebsmedium verschiedenes Medium arbeitet.

Hierbei wird der "Rückhub" der Flügelzellenmaschine, der ohnehin für den Antrieb nicht ausgenutzt wird, gleichzeitig als Pumpe oder Verdichter benutzt, ohne daß dafür eine gesonderte Maschine erforderlich ist.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind nachstehend unter Bezugnahme auf die zugehörigen Zeichnungen näher erläutert:

15 **Kurze Beschreibung der Zeichnungen**

Fig.1 zeigt schematisch eine als Flügelzellenmaschine ausgebildete Antriebsmaschine mit einer von der durchgehenden Zylinderform abweichenden Innenwandung der Gehäusebohrung.

Fig.2 zeigt pV-Diagramme für eine Flügelzellenmaschine nach der Erfindung im Vergleich zu einer herkömmlichen Flügelzellenmaschine.

Fig.3 zeigt eine Abwandlung der als Flügelzellenmaschine ausgebildeten Antriebsmaschine von Fig.1 mit zwei Einlässen und zwei Auslässen, bei welcher ein Winkelbereich der Flügelzellenmaschine als Pumpe oder Verdichter ausgenutzt ist.

Bevorzugte Ausführungen der Erfindung

In Fig.1 ist mit 10 die Innenwandung einer Gehäusebohrung 12 einer Flügelzellenmaschine bezeichnet. In der Gehäusebohrung 12 ist ein Rotor 14 um eine

Achse 16 drehbar. Der Rotor 14 weist radiale Schlitz 18 auf. In diesen radialen Schlitz 18 sind Flügelschieber 20 radial verschiebbar geführt. Die Flügelschieber 20 liegen an der Innenwandung 10 an. Zwischen den Flügelschiebern 20, der Mantelfläche des Rotors 14 und der Innenwandung 10 sind Flügelzellen 22 gebildet.

5

In die Gehäusebohrung 12 mündet ein Einlaß 24. Auf der im wesentlichen diametral gegenüberliegenden Seite der Gehäusebohrung 12 geht ein Auslaß 26 ab.

10

Bei üblichen Flügelzellenmaschinen ist die Innenwandung 10 der Gehäusebohrung 12 zylindrisch. Die Achse 16 des Rotors 14 ist exzentrisch zu der Zylinderachse der zylindrischen Innenwandung 10 angeordnet. Die Achsen von Rotor 14 und Innenwandung 10 definieren eine Mittelebene. In dieser Mittelebene sind die Volumina der Flügelzellen 22 auf der einen Seite auf einem Minimum und auf der anderen Seite auf einem Maximum. Bei der Drehung des Rotors 14 nehmen die Volumina der Flügelzellen 22 auf der einen Seite der Mittelebene vom Minimum zum Maximum kontinuierlich zu und auf der anderen Seite vom Maximum zum Minimum kontinuierlich zu. Die Differenz des Maximums und des Minimums der Volumina stellt einen "Hub" dar. Bei einer als Expansionsmaschine ausgebildeten Antriebsmaschine ist im Bereich des Minimums der Einlaß 24, z.B. für ein unter hohem Druck stehendes Arbeitsmedium angeordnet. Im Bereich des Maximums befindet sich ein Auslaß. In die kleinen Volumina der Flügelzellen 22 strömt dann das Arbeitsmedium unter hohem Druck. Bei der Drehung des Rotors 14 und der damit verbundenen Vergrößerung der Volumina der Flügelzellen 22 expandiert das Arbeitsmedium und gibt dabei mechanische Arbeit ab. Aus den großen Volumina der Flügelzellen 22 strömt das Arbeitsmedium über den Auslaß ab.

25

Bei der Flügelzellenmaschine nach Fig.1 ist die Innenwandung 10 der Gehäusebohrung 12 nicht durchgehend zylindrisch. In einem Bereich 28 ist die Innenwandung 10 zylindrisch um die Achse 16 des Rotors 14 gekrümmt. Die eingezeichneten Radien R_1 , R_8 und R_7 sind gleich. In einem im wesentlichen diametral dazu liegenden Bereich 30 ist die Innenwandung 10 ebenfalls zylindrisch um die Achse 16 des Rotors 14 gekrümmt, allerdings mit einem größeren Radius als der Bereich 28. Die eingezeichneten größeren Radien R_3 , R_4 und R_5 sind gleich. Der Bereich 28 entspricht dem Minimum der

30

Volumina der Flügelzellen 22. Der Bereich 30 entspricht dem Maximum der Volumina der Flügelzellen 22. Zwischen den Bereichen 28 und 30 erstrecken sich Übergangsbereiche 32 und 34, in denen die Radien zunehmen und die eine glatte Verbindung zwischen den Bereichen 28 und 30 herstellen. Die Übergangsbereiche 32 und 34 folgen einer Funktion, die eine stetige radiale Bewegung der Flügelschieber 22 ohne Stöße und unzulässige Beschleunigungen gestattet. Es ist von den eingezeichneten Radien $R_1 < R_2 < R_3$ und $R_7 < R_6 < R_5$.

Vergleicht man die Innenwandung 10 mit einer durchgehend zylindrischen Innenwandung bei herkömmlichen Flügelzellenmaschinen von gleichem "Hub", so ist in den Bereichen 28 und 30 die Veränderung der Volumina der Flügelzellen 22 mit dem Drehwinkel des Rotors 14 null oder jedenfalls wesentlich kleiner als im Fall der durchgehend zylindrischen Innenwandung. Bei gleichem Hub muß dann naturgemäß die Veränderung der Volumina der Flügelzellen 22 mit dem Drehwinkel des Rotors 14 größer als im Fall der durchgehend zylindrischen Innenwandung sein.

Durch die geschilderte Formgebung der Innenwandung 10 wird bei einer Expansionsmaschine erreicht, daß im Einlaßbereich, wenn der Einlaß 24 mit der Flügelzelle 22 verbunden ist, das Volumen der Flügelzelle zunächst im wesentlichen konstant bleibt. Das gestattet über eine gewisse Zeitspanne hinweg den Aufbau des vollen Hochdrucks des Arbeitsmediums in der Flügelzelle 22 durch den drosselnden Strömungsquerschnitt des Einlasses 24 hindurch, bevor sich das Volumen der Flügelzelle 22 zu vergrößern beginnt. Es tritt also nicht eine gedrosselte Strömung in eine sich erweiternde Flügelzelle 22 ein. Die Flügelzelle wird zunächst mit dem Arbeitsmedium, z.B. Hochdruckdampf, unter vollen Hochdruck, also gewissermaßen mit maximaler Energie, gefüllt. Dann gibt das Arbeitsmedium bei der Vergrößerung des Volumens der Flügelzelle die entsprechende mechanische Arbeit ab. Dadurch wird die Leistung der Expansionsmaschine verbessert. Das gilt insbesondere für hohe Drehzahlen. Hohe Drehzahlen bringen zwar höhere Leistung. Dem würde aber eine unzureichende Füllung der Flügelzellen 22 entgegenwirken.

Ähnlich sind die Verhältnisse auf der Auslaßseite. Hier kann das Arbeitsmedium in einem ausgedehnten Winkelbereich bei konstantem Volumen der Flügelzelle 22 über den Auslaß austreten. Es wird vermieden, daß ein Teil des Arbeitsmediums durch Wiederverkleinerung der Flügelzelle schon wieder komprimiert wird, bevor es über den drosselnden Strömungsquerschnitt des Auslasses abgeströmt ist.

In Fig.2 sind übereinander zwei pV-Diagramme dargestellt. Das gestrichelt dargestellte pV-Diagramm 36 entspricht einer herkömmlichen als Flügelzellenmaschine ausgebildeten Expansionsmaschine, bei welcher die Innenwandung der Gehäusebohrung durchgehend zylindrisch ist. Das in ausgezogenen Linien dargestellte pV-Diagramm 38 entspricht einer Flügelzellenmaschine der beschriebenen Art.

Man erkennt, daß sich bei der herkömmlichen Maschine der Druck nicht bis zum vollen Wert des zur Verfügung stehenden Hochdrucks aufbaut sondern das pV-Diagramm vor Erreichen dieses Wertes im Bereich 40 unter Volumenvergrößerung "abknickt". Bei einer Flügelzellenmaschine der hier beschriebenen Art baut sich der Druck zunächst bei konstantem minimalen Volumen der Flügelzelle 22 bis zum vollen zur Verfügung stehenden Hochdruck auf. Das ist der vertikale Abschnitt 42 des pV-Diagramms. Der Druck sinkt dann in den Abschnitten 44 und 46 der pV-Diagramme 36 bzw. 38 entsprechend der Vergrößerung der Volumina der Flügelzellen 22 ab. Da sich die Volumina der Flügelzellen 22 bei der beschriebenen Flügelzellenmaschine im Bereich 32 der Innenwandung 10 stärker ändert als bei einer herkömmlichen Flügelzellenmaschine, sinkt der Druck in diesem Bereich im pV-Diagramm 38 zunächst etwas stärker als im pV-Diagramm 36. Das pV-Diagramm 38 erreicht dann aber im Punkt 48 bei höherem Druck den Bereich mit konstantem, maximalen Volumen der Flügelzelle. Im pV-Diagramm 36 sinkt der Druck im Bereich 50 wieder unter das pV-Diagramm 38 ab, weil sich das Volumen noch kontinuierlich bis zu dem Minimum vergrößert. Der Druck sinkt dann auf den Ausgangsdruck ab, der über einen gewissen Bereich 52 bzw. 54 durch eine Umfangsnut 56 gehalten wird. Dann erfolgt im Bereich 58 ein Druckanstieg im pV-Diagramm 38 durch die Verkleinerung der Volumina der Flügelzellen 22 im Bereich 34. Bei Erreichen des Winkelbereichs 28 erfolgt wieder bei konstantem Volumen ein Druckaufbau auf den Höchstwert des Eingangsdruckes. Der Druck im pV-Diagramm 36

ist in dem entsprechenden Bereich 60 höher als der Druck im pV-Diagramm 38, weil dort eine Kompression des nicht vollständig abgeströmten Arbeitsmediums erfolgt. Insgesamt ist die Fläche des pV-Diagramms 38 größer als die Fläche des pV-Diagramms 36, so daß sich ein verbesserter Wirkungsgrad ergibt.

5

Fig.3 zeigt eine Flügelzellenmaschine, die vorzugsweise aber nicht notwendig mit einer von der Zylinderform abweichenden Innenwandung ähnlich Fig.1 ausgebildet ist. Bei der Flügelzellenmaschine von Fig.3 sind die Antriebsmaschine, die den Antrieb bewirkt, und eine davon angetriebene Pumpe oder ein Verdichter in einer Einheit kombiniert.

10

Bei der Flügelzellenmaschine von Fig.3 bildet eine Gehäusebohrung 70 eine Innenwandung 72. In der Gehäusebohrung 70 ist ein Rotor 74 um eine Achse 76 drehbar. Der Rotor 74 weist radiale Schlitze 78 auf, in denen Flügelschieber 80 radial verschiebbar geführt sind. Die Flügelschieber 80 liegen an der Innenwandung 72 an. Zwischen den Flügelschiebern 80, dem Rotor 74 und der Innenwandung 72 sind wieder Flügelzellen 82 gebildet.

15

In Fig.3 ist die Innenwandung 72 der Gehäusebohrung 70 der Einfachheit halber zylindrisch mit einer Zylinderachse 84 dargestellt. Die Achse 76 des Rotors 74 ist exzentrisch zu der Zylinderachse 84 mit einer Exzentrizität 86. Die Achse 76 des Rotors 74 und die Zylinderachse 84 definieren eine Mittelebene 88. Auf der Mittelebene 88 haben die Volumina der Flügelzellen 82 auf der einen Seite (oben in Fig.3) ein Minimum. Auf der diametral gegenüberliegenden Seite (unten in Fig.3) haben die Volumina der Flügelzellen ein Maximum.

20

In die Gehäusebohrung 70 mündet auf der in Fig.3 rechten Seite von der Mittelebene 88 oben ein Einlaß 90 für ein Arbeitsmittel, während auf der gleichen Seite unten ein Auslaß 92 abgeht. Auf den Einlaß kann ein Arbeitsmittel unter Druck, z.B. Hochdruckdampf, geleitet werden. Die Flügelzellenmaschine arbeitet dann als Expansionsmaschine. Bei einer Drehbewegung des Rotors 74 im Uhrzeigersinn, wie in Fig.3 dargestellt, wird das unter Druck stehende Arbeitsmittel in den Flügelzellen 82 durch deren sich vergrößernde

25

30

Volumina entspannt und gibt dabei auf der in Fig.3 rechten Hälfte mechanische Arbeit ab. Der Rotor 74 wird hierdurch angetrieben.

- 5 Bei der Flügelzellenmaschine von Fig.3 ist nun ein zweiter Einlaß 94 auf der in Fig.3 linken Seite der Mittelebene 88 unten im Bereich großer Volumina der Flügelzellen 82 angeordnet, der ebenfalls in die Gehäusebohrung 70 mündet und nacheinander mit den Flügelzellen 82 in Verbindung kommt. Ebenfalls auf der in Fig.3 linken Seite ist oben im Bereich kleiner Volumina der Flügelzellen 82 ein zweiter Auslaß 96 vorgesehen.
- 10 Ein zu förderndes oder zu verdichtendes kompressibles Medium, das üblicherweise von dem Arbeitsmedium verschieden ist, wird auf den zweiten Einlaß 94 geleitet und nach Verdichtung in den sich auf der linken Seite der Mittelebene 88 von unten nach oben verkleinernden Flügelzellen unter Druck durch den zweiten Auslaß 96 abgegeben.
- 15 Eine einzige Flügelradmaschine arbeitet somit auf der einen, in Fig.3 rechten, Hälfte als Antriebsmaschine und auf der anderen, in Fig.3 linken, Hälfte mit den gleichen Flügelzellen 82 als unabhängige Pumpe oder Verdichter.

Patentansprüche

5

1. Als Flügelzellenmaschine ausgebildete Antriebsmaschine mit einem Gehäuse, das eine Gehäusebohrung (12) mit einer prismatischen Innenwand (10) bildet und einem in der Gehäusebohrung (12) drehbaren Rotor (14) mit radial verschieblich
10 geführten Schiebern (20), die an der Innenwand (10) anliegen, wobei zwischen den Schiebern (20), dem Rotor (14) und der Innenwand (10) Flügelzellen (22) gebildet sind, deren Volumen sich bei einem Umlauf des Rotors (14) verändert, einem gehäusefesten Einlaß (24) für ein Antriebsmedium in einem Einlaßbereich, in welchem die Flügelzellen (22) jeweils ein relativ geringes Volumen aufweisen, und
15 einem Auslaß (26) in einem Auslaßbereich, in welchem die Flügelzellen (22) ein relativ großes Volumen aufweisen, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Innenwandung (10) in dem Einlaßbereich im wesentlichen zylindrisch um die Achse (16) des Rotors (14) gekrümmt ist.
- 20 2. Antriebsmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Innenwandung (10) auch in dem Auslaßbereich mit größerem Krümmungsradius als dem des Einlaßbereiches im wesentlichen zylindrisch um die Achse (16) des Rotors (14) gekrümmt ist.
- 25 3. Antriebsmaschine nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Innenwandung (10) zwischen dem Einlaßbereich (28) und dem Auslaßbereich (30) einen stetigen Übergang mit vom Einlaßbereich zum Auslaßbereich zunehmendem Radialabstand von der Achse (16) des Rotors (14) bildet.
- 30 4. Antriebsmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** sie als Kraftmaschine mit innerer Verbrennung ausgebildet ist.

5. Antriebsmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** sie als Expansionsmaschine ausgebildet ist, durch welche ein unter Druck stehendes, auf den Einlaß geleitetes Arbeitsmedium unter Abgabe mechanischer Arbeit entspannt wird und an dem Auslaß austritt.
- 5
6. Antriebsmaschine nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Arbeitsmedium Dampf unter hohem Druck ist.
7. Als Flügelzellenmaschine ausgebildete Antriebsmaschine mit einem Gehäuse, das eine Gehäusebohrung (70) mit einer prismatischen Innenwand (72) bildet und einem in der Gehäusebohrung (70) drehbaren Rotor (74) mit radial verschieblich geführten Schiebern (80), die an der Innenwand (72) anliegen, wobei zwischen den Schiebern (80), dem Rotor (74) und der Innenwand (72) Flügelzellen (82) gebildet sind, deren Volumen sich bei einem Umlauf des Rotors (74) verändert, einem gehäusefesten Einlaß (90) für ein Arbeitsmedium in einem Einlaßbereich, in welchem die Flügelzellen (82) jeweils ein relativ geringes Volumen aufweisen, und einem Auslaß (92) in einem Auslaßbereich, in welchem die Flügelzellen (82) ein relativ großes Volumen aufweisen, wobei sich bei einem Umlauf des Rotors (74) die Volumina der Flügelzellen (82) auf einem ersten Winkelbereich vergrößern und auf einem zweiten Winkelbereich wieder verkleinern, **dadurch gekennzeichnet, daß**
- 10
- 15
- 20
- (a) Einlaß (90) und Auslaß (92) für ein Arbeitsmedium in dem ersten Winkelbereich angeordnet sind, wobei die Flügelzellenmaschine auf diesem Winkelbereich als Antriebsmaschine arbeitet und
- 25
- (b) in dem zweiten Winkelbereich ein zweiter Einlaß (94) im Bereich relativ großer Volumina der Flügelzellen (82) und ein zweiter Auslaß (96) im Bereich relativ kleiner Volumina der Flügelzellen (82) angeordnet ist, wobei die Flügelzellenmaschine in dem zweiten Winkelbereich als Pumpe oder Verdichter für ein von dem Arbeitsmedium verschiedenes Medium arbeitet.
- 30

Fig. 1

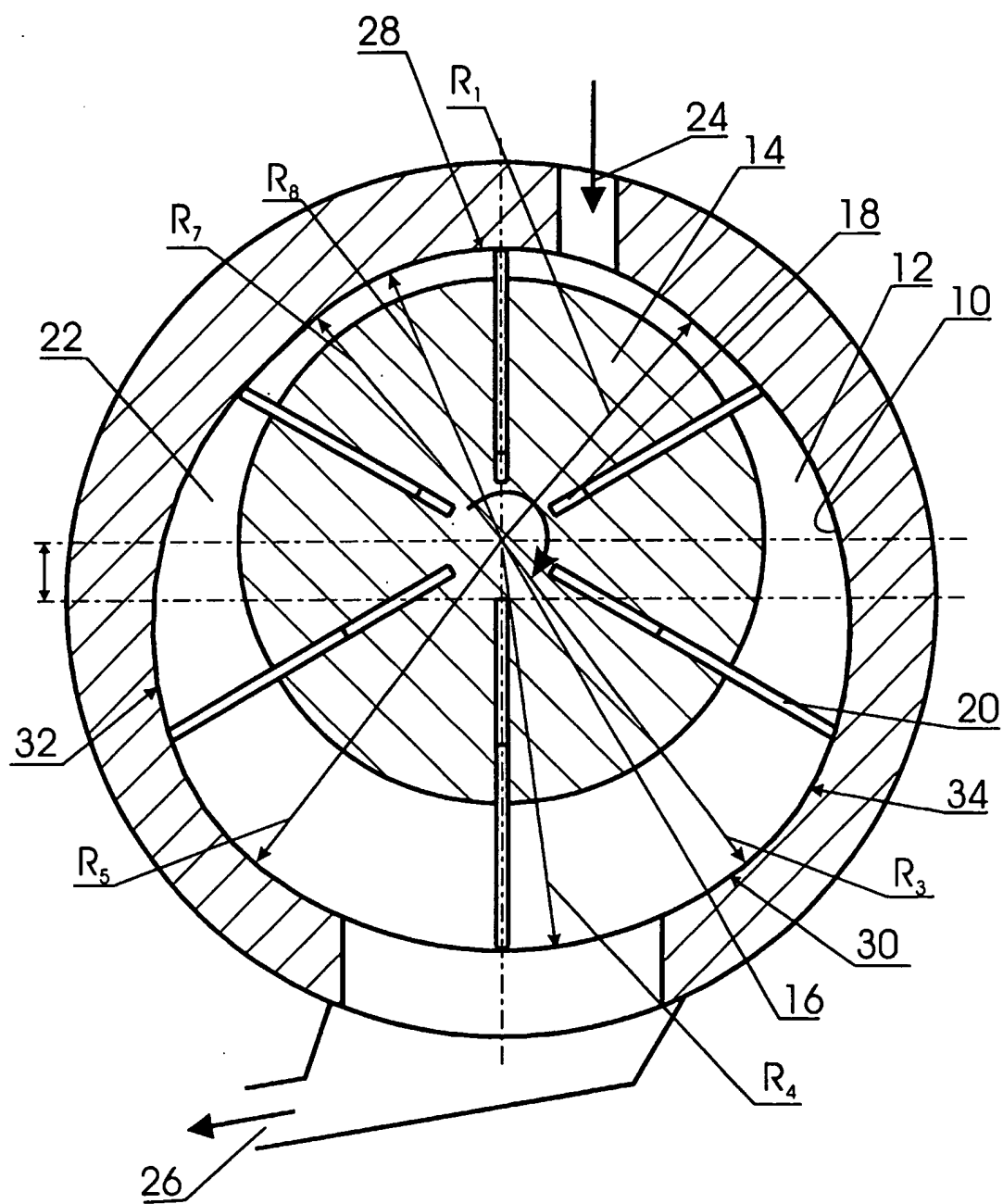


Fig.2

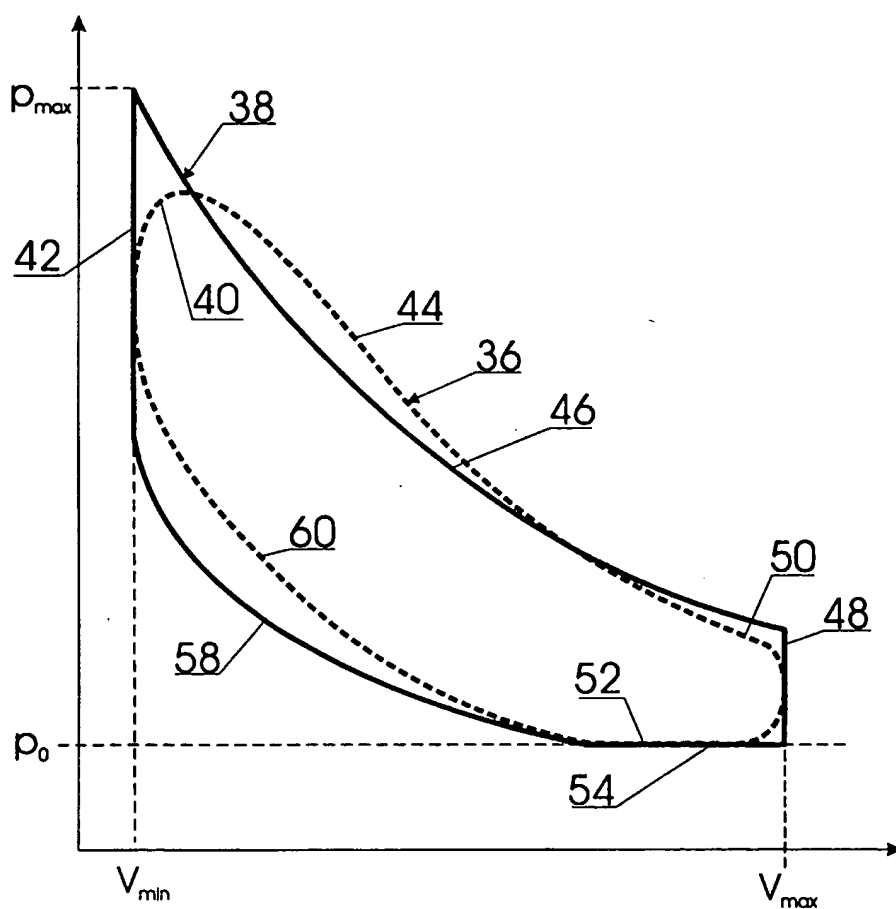
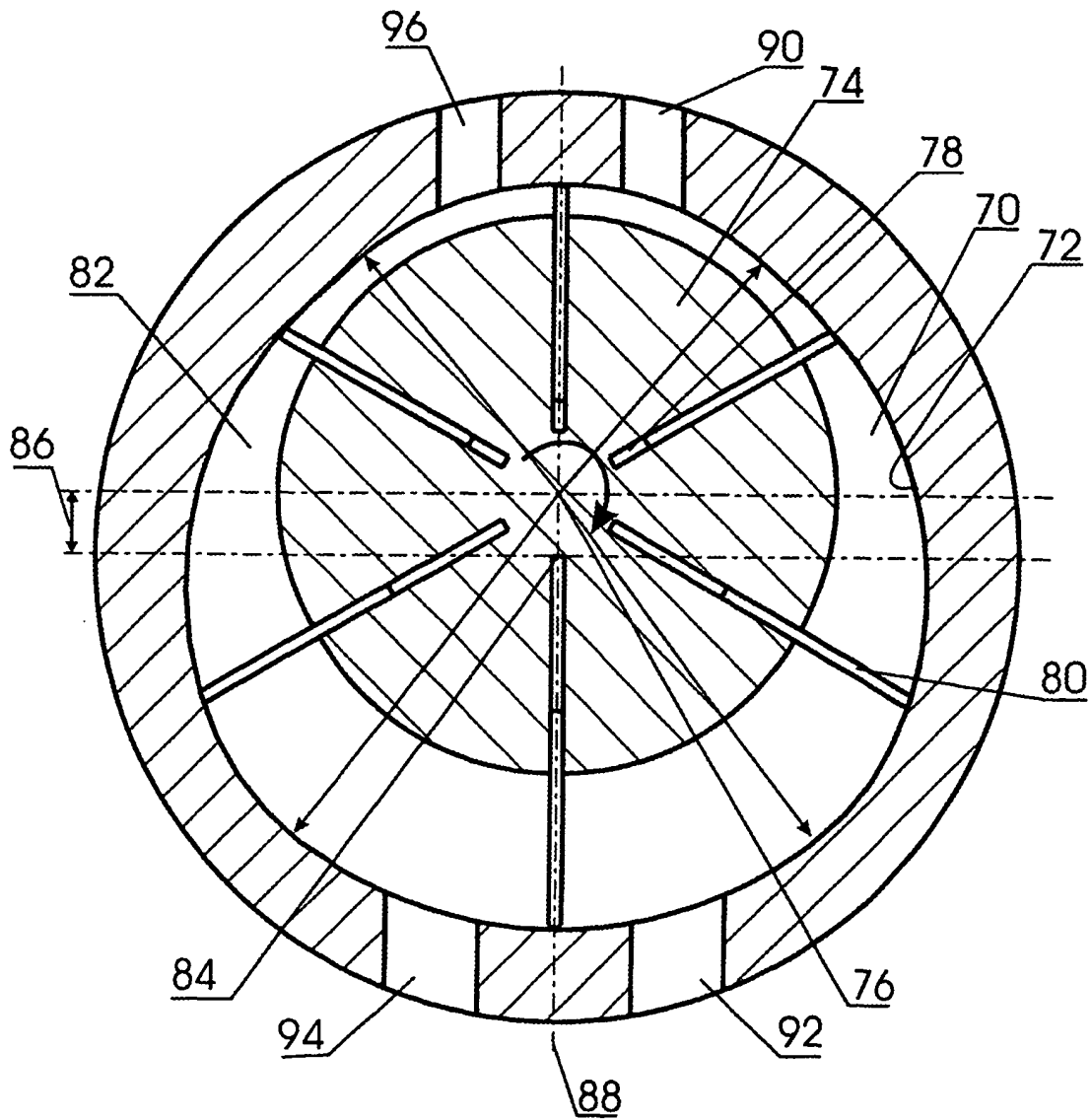


Fig.3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.
PCT/EP 02/11836

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 F01C1/344 F01C11/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 F01C F04C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	FR 888 477 A (SCHOTTLER HINRICH) 14 December 1943 (1943-12-14)	1,5
A	page 2, line 42 - line 64; figure 2 ---	2,7
X	US 1 378 264 A (MOON CARL C) 17 May 1921 (1921-05-17)	1,5,6
	page 1, line 79 -page 2, line 11; figure 2 ---	
X	US 4 399 654 A (DAVID CONSTANT V) 23 August 1983 (1983-08-23)	7
	column 3, line 49 -column 4, line 6; figure 1 ---	
A	US 3 809 020 A (TAKITANI H) 7 May 1974 (1974-05-07)	1,4,7
	claim 8; figures 1-12 ---	
	-/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *A* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

16 January 2003

Date of mailing of the international search report

27/01/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5618 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Dimitroulas, P

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 02/11836

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 198 48 307 A (KIT SYSTEMS LTD) 22 April 1999 (1999-04-22) claim 1; figures 2,4 ---	1,2
A	DE 33 20 620 A (KLEIN ALFRED) 13 December 1984 (1984-12-13) claim 1; figure 1 ---	1,2
A	FR 2 711 395 A (ARNAUD JOEL) 28 April 1995 (1995-04-28) figure 1 ---	1,2
A	US 4 098 256 A (SIECK CHARLES A) 4 July 1978 (1978-07-04) claims 4,5; figures 2,3 -----	7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 02/11836

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 888477	A	14-12-1943	NONE	
US 1378264	A	17-05-1921	NONE	
US 4399654	A	23-08-1983	DE 3376348 D1 EP 0087242 A1 JP 58152102 A	26-05-1988 31-08-1983 09-09-1983
US 3809020	A	07-05-1974	NONE	
DE 19848307	A	22-04-1999	DE 19848307 A1 GB 2334760 A	22-04-1999 01-09-1999
DE 3320620	A	13-12-1984	DE 3320620 A1	13-12-1984
FR 2711395	A	28-04-1995	FR 2711395 A1	28-04-1995
US 4098256	A	04-07-1978	US 4109486 A	29-08-1978

INTERNATIONALE RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 02/11836

A. KLASSTIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 F01C1/344 F01C11/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 F01C F04C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	FR 888 477 A (SCHOTTLE HINRICH) 14. Dezember 1943 (1943-12-14)	1,5
A	Seite 2, Zeile 42 - Zeile 64; Abbildung 2 ---	2,7
X	US 1 378 264 A (MOON CARL C) 17. Mai 1921 (1921-05-17)	1,5,6
	Seite 1, Zeile 79 -Seite 2, Zeile 11; Abbildung 2 ---	
X	US 4 399 654 A (DAVID CONSTANT V) 23. August 1983 (1983-08-23)	7
	Spalte 3, Zeile 49 -Spalte 4, Zeile 6; Abbildung 1 ---	
A	US 3 809 020 A (TAKITANI H) 7. Mai 1974 (1974-05-07)	1,4,7
	Anspruch 8; Abbildungen 1-12 ---	
	-/--	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E Älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

S Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

16. Januar 2003

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

27/01/2003

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5618 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Dimitroulas, P

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 02/11836

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Beitr. Anspruch Nr.
A	DE 198 48 307 A (KIT SYSTEMS LTD) 22. April 1999 (1999-04-22) Anspruch 1; Abbildungen 2,4 ---	1,2
A	DE 33 20 620 A (KLEIN ALFRED) 13. Dezember 1984 (1984-12-13) Anspruch 1; Abbildung 1 ---	1,2
A	FR 2 711 395 A (ARNAUD JOEL) 28. April 1995 (1995-04-28) Abbildung 1 ---	1,2
A	US 4 098 256 A (SIECK CHARLES A) 4. Juli 1978 (1978-07-04) Ansprüche 4,5; Abbildungen 2,3 -----	7

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP 02/11836

Feld I Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein Recherchenbericht erstellt:

1. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche die Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich
2. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, daß eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich
3. ☐ Ansprüche Nr.
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgetaßt sind.

Feld II Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, daß diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

siehe Zusatzblatt

1. ☐ Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser Internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.
2. ☒ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der eine zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr aufgefordert.
3. ☐ Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser Internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr.
4. ☐ Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Der internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfaßt:

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

- ☐ Die zusätzlichen Gebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt.
- ☐ Die Zahlung zusätzlicher Recherchegebühren erfolgte ohne Widerspruch.

WEITERE ANGABEN

PCT/ISA/ 210

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, daß diese internationale Anmeldung mehrere (Gruppen von) Erfindungen enthält, nämlich:

1. Ansprüche: 1-6

Flügelzellenmaschine mit einer Innenwandung in dem Einlassbereich zylindrisch um die achse des Rotors gekrümmt.

2. Anspruch : 7

Flügelzellenmaschine mit einem ersten Winkelbereich auf dem sie als Antriebsmaschine arbeitet und einem zweiten Winkelbereich auf dem sie als Pumpe oder Verdichter arbeitet.

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 02/11836

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
FR 888477 A	14-12-1943	KEINE	
US 1378264 A	17-05-1921	KEINE	
US 4399654 A	23-08-1983	DE 3376348 D1 EP 0087242 A1 JP 58152102 A	26-05-1988 31-08-1983 09-09-1983
US 3809020 A	07-05-1974	KEINE	
DE 19848307 A	22-04-1999	DE 19848307 A1 GB 2334760 A	22-04-1999 01-09-1999
DE 3320620 A	13-12-1984	DE 3320620 A1	13-12-1984
FR 2711395 A	28-04-1995	FR 2711395 A1	28-04-1995
US 4098256 A	04-07-1978	US 4109486 A	29-08-1978